

POWERED BY **Dialog**

**Wet granulation of slag - includes pouring molten slag into liq. filled granulation vessel and exposing to jet(s) of granulating liq. below the liq. surface**

**Patent Assignee:** WURTH SA PAUL

**Inventors:** FABER E; FRIEDEN R; SOLVI M

### Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 9611286	A1	19960418	WO 95EP3677	A	19950918	199621	B
LU 88543	A	19960429	LU 88543	A	19941006	199625	
AU 9536505	A	19960502	AU 9536505	A	19950918	199632	

**Priority Applications (Number Kind Date):** LU 88543 A ( 19941006)

**Cited Patents:** DE 3610257; EP 573769 ; US 1950932; WO 8605818

### Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 9611286	A1	E	18	C21B-003/08	
Designated States (National): AM AT AU BB BG BR BY CA CH CN CZ DE DK EE ES FI GB GE HU IS JP KE KG KP KR KZ LK LR LT LV MD MG MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK TJ TM TT UA UG US UZ VN					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT KE LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG					
AU 9536505	A			C21B-003/08	Based on patent WO 9611286
LU 88543	A			C21B-003/08	

### Abstract:

WO 9611286 A

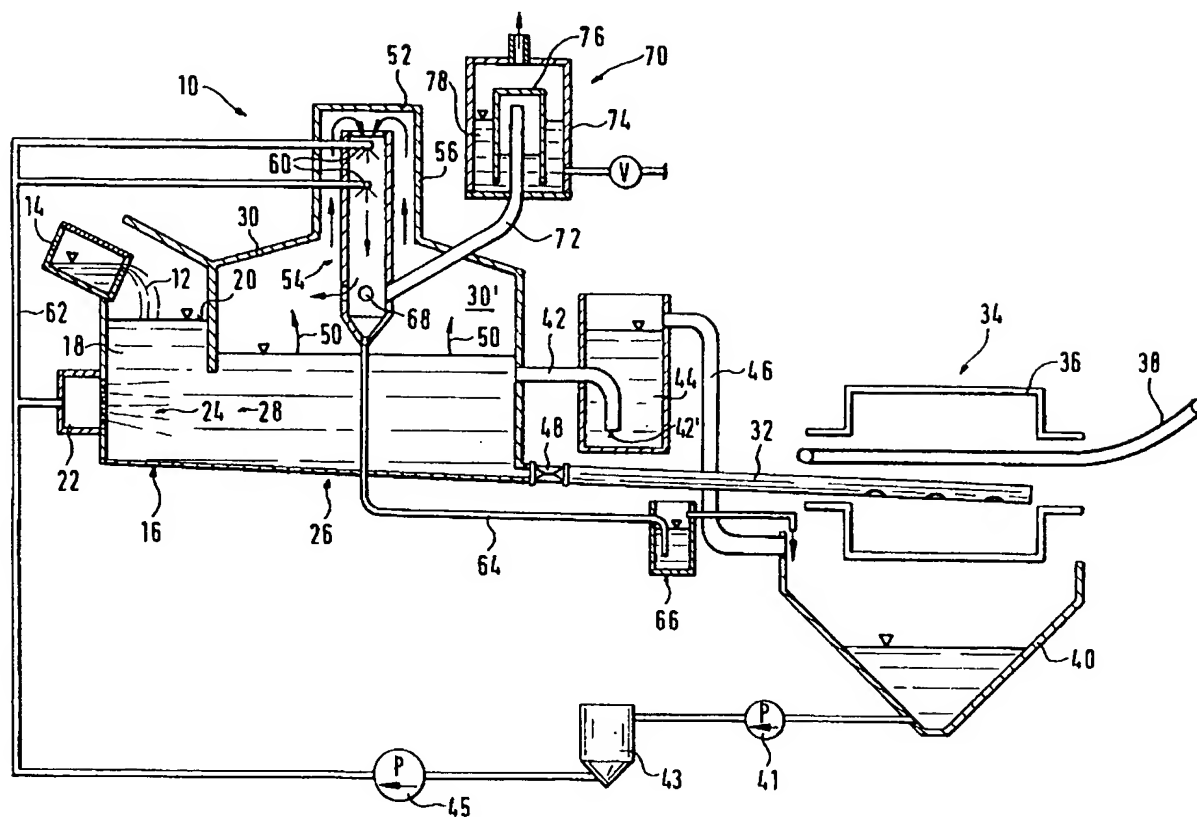
Process is for granulating slag using water jets, in which molten slag is poured into a liq.-filled granulation vessel and exposed to at least one jet of granulating liq. beneath the liq. surface. The granulated slag and the gas and vapours liberated in the granulation vessel are driven out by the jets of granulation liq. across an opening emerging in a cooling basin fitted with a collecting enclosure which defines a closed space above the liq. level. The atmos. in this closed space is subjected to washing using an appropriate liq. The granulated slag is evacuated from the cooling basin by an evacuation conduit emerging into a dehydration installation.

USE - The process is used for granulating slag, notably blast furnace slag.

ADVANTAGE - Reduces the quantity of polluted air produced during granulation. The majority of the gases and vapours produced are condensed in the liq contained in the granulation vessel. Sulphurous

gases substantially pass into soln. in the granulating and cooling liquids.

Dwg.1/1



Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 10712911



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>6</sup> : <b>C21B 3/08</b>	<b>A1</b>	(11) Numéro de publication internationale: <b>WO 96/11286</b>
		(43) Date de publication internationale: 18 avril 1996 (18.04.96)

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/EP95/03677

(22) Date de dépôt international: 18 septembre 1995 (18.09.95)

(30) Données relatives à la priorité:  
88543 6 octobre 1994 (06.10.94) LU

(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): PAUL WURTH S.A. [LU/LU]; 32, rue d'Alsace, L-1122 Luxembourg (LU).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): SOLVI, Marc [LU/LU]; 56, rue des 3 Cantons, L-3961 Ehrlange s/Mess (LU). FABER, Ernest [LU/LU]; 24, rue Hicht, L-6212 Consdorf (LU). FRIEDEN, Romain [LU/LU]; 4, rue de l'Ecole, L-6235 Beidweiler (LU).

(74) Mandataire: FREYLINGER, Ernest, T.; Office de brevets Ernest T. Freylinger, 321, route d'Arlon, Boîte postale 48, L-8001 Strassen (LU).

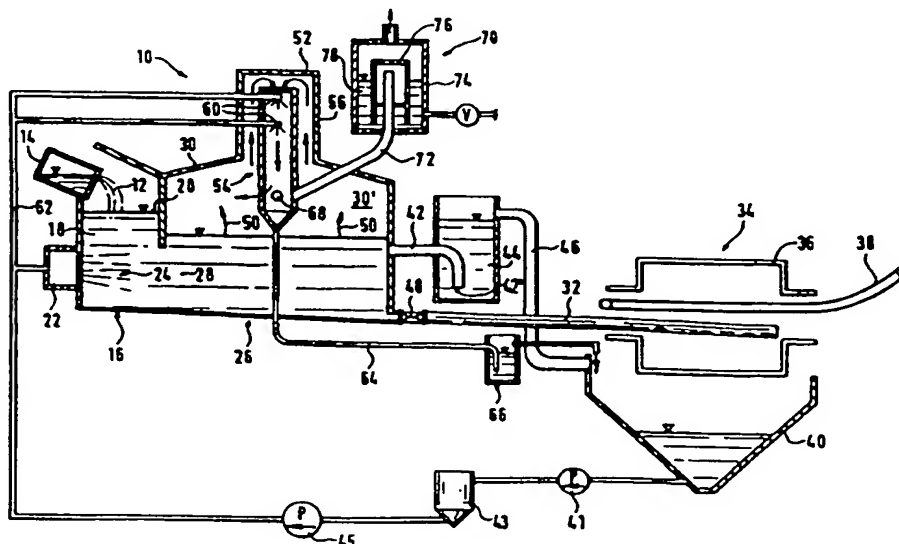
(81) Etats désignés: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), brevet ARIPO (KE, MW, SD, SZ, UG).

Publiée

Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: METHOD FOR THE WET GRANULATION OF SLAG

(54) Titre: PROCÉDE POUR LA GRANULATION HUMIDE DE LAITIÉ



# (57) Abstract

A method for granulating slag using water jets, wherein molten slag is poured into a liquid-filled granulation vessel and exposed to at least one jet of granulating liquid beneath the liquid surface.

# (57) Abrégé

La présente invention concerne un procédé pour granuler du laitier par jets d'eau. Le laitier en fusion est déversé dans un bassin de granulation rempli d'un liquide et est soumis en dessous de la surface de ce liquide à l'action d'au moins un jet d'un liquide de granulation.

# **UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION**

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	GB	Royaume-Uni	MR	Mauritanie
AU	Australie	GE	Géorgie	MW	Malawi
BB	Barbade	GN	Guinée	NE	Niger
BE	Belgique	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BF	Burkina Faso	HU	Hongrie	NO	Norvège
BG	Bulgarie	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BJ	Bénin	IT	Italie	PL	Pologne
BR	Brésil	JP	Japon	PT	Portugal
BY	Bélarus	KE	Kenya	RO	Roumanie
CA	Canada	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CF	République centrafricaine	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CG	Congo	KR	République de Corée	SE	Suède
CH	Suisse	KZ	Kazakhstan	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slovaquie
CM	Cameroon	LK	Sri Lanka	SN	Sénégal
CN	Chine	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CS	Tchécoslovaquie	LV	Lettonie	TG	Togo
CZ	République tchèque	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DE	Allemagne	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
DK	Danemark	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande	MN	Mongolie	UZ	Ouzbékistan
FR	France			VN	Viet Nam
GA	Gabon				

## PROCEDE POUR LA GRANULATION HUMIDE DE LAITIER

La présente invention concerne un procédé pour la granulation humide de laitier.

Il est connu depuis longtemps de granuler le laitier, en particulier le laitier de haut fourneau, en laissant tomber un courant de laitier en fusion dans un ou plusieurs jets d'eau sous pression. Des dispositifs de granulation à jets d'eau sont décrits par exemple dans les demandes de brevet européen EP-A-0 043 605 et EP-A-0 082 279. Le mélange eau/granulat est recueilli, en dessous du dispositif de granulation à jets d'eau, dans un bassin de refroidissement, pour être évacué ensuite dans une installation de déshydratation du laitier. Une telle installation de déshydratation peut par exemple comporter un cylindre filtrant rotatif, tel que décrit dans le brevet US-A-4,205,855.

Un problème rencontré avec ces installations de granulation humide réside dans la génération de gaz sulfurés, tels que le sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ) et le dioxyde de soufre ( $SO_2$ ). Ces gaz sulfurés sont le résultats de réactions entre le laitier en fusion avec l'eau ou l'air. Aujourd'hui il n'est plus concevable de rejeter ces gaz sulfurés sans traitement dans l'atmosphère. Dans ce contexte il faut notamment rappeler que  $H_2S$  est un gaz qui, vu son odeur particulièrement désagréable, cause déjà une gêne pour la population aux alentours de l'usine lorsque des traces non-mesurables de ce gaz sont présentes dans l'air.

Ainsi les installations de granulation humide plus récentes sont toutes équipées d'une hotte installée au-dessus du bassin de refroidissement. Cette hotte est raccordée à une cheminée de condensation, dans laquelle des gicleurs pulvérisent de l'eau alcaline dans les gaz et vapeurs chauds ascendants. L'eau alcaline pulvérisée dans les gaz et vapeurs ascendants condense les vapeurs et réagit avec les gaz sulfurés. Un problème rencontré avec les installations de ce type est qu'on ne parvient pas à maintenir une dépression stable et suffisante dans la cheminée de condensation. A certains moments, il se produit une surpression dans la zone de condensation de la tour, qui empêche les vapeurs et l'air pollué de remonter jusqu'aux gicleurs. Il en résulte que des vapeurs et de l'air pollués s'échappent d'une manière incontrôlée en dehors de la hotte.

Dans la demande de brevet GB-A-2173514, qui revendique la priorité de la demande de brevet DE-A-3511958, le laitier en fusion est déversé, à l'intérieur d'une chambre de granulation, dans des jets d'eau dirigés vers un bassin de refroidissement rempli d'eau. La chambre de granulation constitue une enceinte fermée, qui ne communique avec l'ambiance que par une fente située au-dessus de la rigole d'écoulement du laitier. Les jets d'eau de granulation entraînent les vapeurs et gaz générés dans cette enceinte dans le bassin de refroidissement, où une partie des vapeurs est condensée et une partie des gaz sulfurés passe en solution dans l'eau. Les vapeurs et gaz résiduels émanant du bassin de refroidissement sont recueillis dans une tour de condensation fermée où ils subissent un lavage avec de l'eau alcaline. Les gaz et vapeurs qui ne sont pas éliminés par ce lavage sont reconduits dans la chambre de granulation à travers une conduite de gaz qui relie l'extrémité supérieure de la tour de condensation à la chambre de granulation. Dans cette conduite l'effet aspirateur des jets d'eau de granulation génère un flux gazeux de l'extrémité supérieure de la tour de condensation vers la chambre de granulation. Cet effet aspirateur des jets d'eau de granulation provoque aussi l'aspiration d'importantes quantités d'air à travers la fente au-dessus de la rigole d'écoulement du laitier. A première vue on pourrait croire qu'il s'agit ici d'un effet bénéfique. En effet, un échappement de vapeurs et de gaz à travers cette fente vers l'ambiance est évité. En pratique on constate cependant que des quantités importantes d'air sont entraînés par les jets d'eau à travers l'eau du bassin de refroidissement dans la tour de condensation. Il en résulte qu'il s'établit très rapidement une surpression importante dans la tour de condensation et que des fuites incontrôlées d'air pollué vers l'ambiance se produisent forcément.

Dans la demande de brevet EP-A-0573769 est divulgué, dans le contexte de la granulation du laitier de haut fourneau, un procédé pour le traitement d'un mélange gazeux, comprenant de l'air, des vapeurs d'eau et des gaz sulfurés. Selon ce procédé on canalise d'abord ce mélange gazeux émanant par exemple d'un bassin de refroidissement du laitier granulé dans un flux ascendant vers une enceinte de condensation maintenue en dépression. Dans cette dernière le mélange gazeux est canalisé sous forme d'un flux descendant et une solution aqueuse alcaline est pulvérisée dans le flux gazeux descendant. La solution aqueuse alcaline condense les vapeurs et réagit avec les gaz

sulfurés qui passent en solution. Les gaz résiduels, c'est-à-dire de l'air avec des traces minimales de  $H_2S$ , sont évacués à l'extérieur de l'enceinte de condensation sous forme d'un courant forcé. Un inconvénient de ce procédé est qu'on doit extraire de l'enceinte de condensation de quantités importantes d'air. Or cet air peut encore contenir des traces de  $H_2S$ . Si un post-traitement de cet air est requis pour éliminer encore davantage de  $H_2S$ , ce post-traitement devient excessivement cher à cause des débits importants d'air à traiter.

Un but de la présente invention est de réduire, dans une installation de granulation par jets d'eau, le débit d'air pollué, qui doit éventuellement subir un post-traitement.

Selon la présente invention ce but est atteint en déversant le laitier en fusion dans un bassin de granulation rempli d'un liquide, le plus souvent de l'eau, et en le soumettant, en dessous de la surface de liquide, à l'action d'au moins un jet d'un liquide de granulation, le plus souvent de l'eau.

Un principal avantage de la présente invention est que les puissants jets de granulation, qui sont situés en dessous de la surface de liquide, n'aspirent plus d'air qui dilue les gaz et vapeurs polluants libérés lors de la granulation humide. De plus, la majeure partie des vapeurs générées lors de la granulation est générée dans la masse de liquide. Ces vapeurs sont de ce fait condensées avant de pouvoir se dégager à la surface du bassin de granulation. Il faut aussi noter que les puissants jets de granulation immergés maintiennent dans la zone de granulation du bassin un régime turbulent très prononcé, ce qui favorise le passage en solution des gaz sulfurés. Il s'ensuit que le débit du mélange gazeux pollué (air, vapeurs d'eau, gaz sulfurés etc.) qui doit être capté au-dessus de l'installation de granulation est sensiblement réduit par rapport aux installations de granulations humides connues jusqu'à présent.

Le laitier granulé et les gaz et vapeurs libérés dans le bassin de granulation sont de préférence chassés par les jets d'eau de granulation à travers une ouverture complètement immergée dans un bassin de refroidissement. Ce bassin de refroidissement est alors avantageusement muni d'une enceinte de captage, qui définit au-dessus du niveau de liquide un espace clos. Vu que le volume de gaz et vapeurs à capté lors d'une coulée de laitier par cette enceinte de captage est fortement réduit, par rapport aux installations de granulation humide connues, la pression dans l'espace clos

défini au-dessus du bassin de refroidissement n'augmente que lentement. Il s'ensuit que pas ou peu de purges de gaz sont nécessaires pour maintenir la pression dans cet espace clos en dessous d'une valeur seuil.

5 A l'intérieur de l'enceinte de captage on soumet de préférence l'atmosphère ambiante à un lavage avec un liquide, par exemple de l'eau ayant un pH supérieur à 7. Les vapeurs sont ainsi condensées et une grande partie des gaz sulfurés passe en solution dans ce liquide, où ils peuvent être précipités sous forme de sels.

10 Au lieu de pulvériser le liquide de lavage dans le volume de l'espace clos, on fait avantageusement circuler dans un circuit fermé l'atmosphère contenue dans l'espace clos à travers un dispositif de lavage. Dans une exécution simple mais efficace, ce dispositif de lavage comprend avantageusement au moins une enceinte de lavage oblongue, qui est disposée à l'intérieur de l'enceinte de captage verticalement au-dessus du niveau de liquide dans le bassin de refroidissement. L'extrémité supérieure de cette enceinte de lavage est ouverte. Des gicleurs superposés, raccordés à un réseau de distribution de liquide, sont disposés à l'intérieur de l'enceinte de lavage. Ces gicleurs créent, par injection de ce liquide dans l'enceinte de lavage, un flux descendant de gaz à l'intérieure de celle-ci. Le liquide injecté est collecté au niveau de l'extrémité inférieure de l'enceinte de lavage, pour être avantageusement évacué à l'extérieure. Le flux de gaz quitte l'enceinte de lavage, par au moins une ouverture dans l'extrémité inférieure de l'enceinte de lavage, pour repasser dans l'enceinte de captage, de préférence à proximité de la surface de liquide où il se mélange avec les vapeurs et gaz plus chauds émanant de la surface d'eau. 25 Il sera noté que ce dispositif de lavage contribue à maintenir l'atmosphère à l'intérieur de l'espace clos en circulation (flux gazeux ascendant à l'extérieur de l'enceinte de lavage, flux gazeux descendant à l'intérieur de cette enceinte), ce qui évite une stratification de cette atmosphère.

30 De préférence l'extrémité inférieure de l'enceinte de lavage est connectée par une conduite de purge à un organe de purge qui laisse passer un flux de gaz à l'extérieur de l'enceinte de captage si la pression excède une valeur prédéterminée et, le cas échéant, qui laisse entrer de l'air dans l'enceinte de captage s'il s'établit à l'intérieur de l'enceinte de captage une dépression en dessous d'une autre valeur seuil. Cet organe de purge comprend 35 avantageusement un réservoir rempli d'une solution très alcaline (le pH est de



préférence supérieur à 11) dans lequel débouche la conduite purge. Une cloche au-dessus de l'embouchure de la conduite de purge fait fonctionner ce réservoir comme siphon qui impose la valeur seuil de dépression, aussi bien que la valeur seuil de surpression dans l'espace clos. Il sera noté que les gaz  
5 qui s'échappent à travers l'organe de purge en cas de surpression doivent nécessairement passer à travers la solution très alcaline contenue dans le réservoir de l'organe de purge. Les gaz sulfurés passent facilement en solution dans cette solution très alcaline pour précipiter sous forme de gypse.

D'autres caractéristiques et avantages ressortiront de la description  
10 détaillée d'un mode de réalisation avantageux, présenté ci-dessous, à titre d'illustration, en se référant au dessin annexé, sur lequel :

la Figure 1 représente schématiquement une réalisation d'une installation de granulation de laitier permettant la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

15 La référence 10 repère de façon globale une installation de granulation de laitier en fusion par jets d'eau, apte à la mise en oeuvre du procédé selon l'invention. Le laitier en fusion 12 s'écoule d'une rigole 14 dans un bassin de granulation 16 rempli d'eau 18 jusqu'à un niveau 20. Ce bassin 16 est équipé d'une tête d'injection 22 d'eau sous pression, qui est installée sous la surface  
20 d'eau et qui permet de créer sous le niveau d'eau 20 de puissants jets d'eau, représentés schématiquement par les traits 24. Le flux de laitier en fusion 12 déversé dans le bassin de granulation 16 est directement heurté par les jets d'eau 24 à la sortie de la tête d'injection 22. Ces puissants jets provoquent un éclatement et refroidissement rapides et énergiques du flux de laitier en  
25 dessous de la surface d'eau et il y a formation d'un granulat solide de laitier en suspension dans l'eau du bassin de granulation 16.

Le bassin de granulation 16 est en communication, par une ouverture de communication complètement immergée 28, avec un bassin de refroidissement 26. Par cette ouverture de communication immergée 28 les jets d'eau 24  
30 chassent le granulat de laitier formé, ainsi que les gaz et vapeurs générés sous eau dans le bassin de granulation 16, dans le bassin de refroidissement 26. Ce dernier est muni d'une enceinte de captage étanche 30, qui définit au-dessus du bassin de refroidissement 26 un espace clos 30', étanche aux gaz et apte à contenir des surpression de l'ordre de 5 à 50 mbar par rapport à l'atmosphère.

Du bassin de refroidissement 26, le granulât de laitier est évacué à travers une conduite d'évacuation 32 dans une installation de déshydratation du laitier, repérée globalement par la référence 34. Il s'agit par exemple d'une installation avec un tambour filtrant rotatif 36, telle que décrite dans le brevet  
5 US-A-4,204,855. Le granulât de laitier déshydraté est évacué par une bande transporteuse 38 du tambour filtrant rotatif 36, tandis que l'eau s'accumule dans un réservoir 40 en dessous du tambour filtrant rotatif 36. De ce réservoir 40 l'eau est pompée par une ou plusieurs pompes 41, 45 vers la tête de granulation 22. La référence 43 repère un échangeur thermique, par exemple  
10 une tour de refroidissement, qui permet de refroidir l'eau de granulation avant son injection dans la tête de granulation 22. Il s'établit ainsi un circuit fermé pour l'eau de granulation.

En fonctionnement normal de l'installation, le débit d'eau injecté par la tête de granulation 22 dans les deux bassins communicants 16 et 26 est plus  
15 grand que le débit d'eau qui s'écoule à travers la conduite 32. Le surplus d'eau s'écoule à travers une conduite de trop plein 42. Afin d'éviter que des gaz ne puissent s'échapper de l'espace clos 30' à travers cette conduite de trop plein 42, cette dernière débouche dans l'extrémité inférieure d'un vase siphon 44 où elle définit une embouchure 42' en dessous du niveau d'eau. Une conduite de  
20 décharge 46 relie l'extrémité supérieure de ce vase siphon 44 au bassin 40, de façon que l'eau qui passe à travers la conduite de trop plein 42 est directement reconduite à la pompe 41, sans passer par l'installation de déshydratation 34. Grâce au vase siphon 44 il règne au niveau de l'embouchure 42' de la conduite de trop plein 42 une surpression qui est égale à la hauteur du liquide au-  
25 dessus de cette embouchure 42'. Cette hauteur de liquide crée par conséquent une contre-pression qui s'oppose à une fuite de gaz à travers la conduite de trop plein 42. Il sera encore noté que le niveau de l'embouchure de la conduite de décharge 46 dans le vase siphon 44 détermine aussi le niveau d'eau 20 dans le bassin de granulation 16. Sur la Figure 1, le niveau d'eau dans le  
30 bassin de refroidissement 26 est légèrement plus faible que le niveau 20, car on estime que dans l'espace clos 30' règne une surpression par rapport à l'atmosphère.

Lorsque la pompe 41 est arrêtée entre deux coulées, la conduite d'évacuation 32 du bassin de refroidissement 26 est fermée de façon quasi  
35 étanche par un organe d'obturation 48. Il s'agit par exemple d'un organe

d'étranglement à membrane actionné par un fluide sous pression, qui permet d'assurer une fermeture quasi étanche de la conduite 32, même en présence de traces de granulat de laitier dans la conduite 32. Cet organe d'obturation permet d'éviter que les deux bassins communicants 16 et 26 ne se vident  
5 complètement à travers la conduite d'évacuation 32, lors d'un arrêt de la pompe 42. En effet, afin d'éviter une communication entre l'espace clos 30' et l'atmosphère ambiante, il faut et il suffit que le niveau d'eau dans le bassin 26 soit constamment plus haut que le bord supérieur de l'ouverture de communication 28 avec de bassin 16.

10 Lors de la granulation, la majeure partie des gaz et vapeurs produits est entraînée par les jets d'eau dans le bassin de refroidissement 26. La quantité de gaz et de vapeur qui se dégage du bassin de granulation 16 est par conséquent très faible. Dans le bassin de refroidissement 26, la plus grande  
15 partie des vapeurs générées dans le bassin de granulation 16 se condense sous eau et une partie non-négligeable des gaz sulfurés passe en solution dans l'eau. Or, l'eau en provenance du circuit de refroidissement du laitier est, par la nature du laitier, fortement alcaline (pH entre 8 et 9). Elle favorise par  
20 conséquent le passage en solution des gaz sulfurés. De plus, à cause de la teneur élevée en calcium lavé du laitier, les gaz sulfurés qui passent en solution précipitent, au moins partiellement, sous forme de gypse, qui est finalement évacué ensemble avec le granulat déshydraté.

Les gaz qui ne sont pas passés en solution aqueuse dans le bassin de refroidissement 26, ainsi que des vapeurs d'eau émanent de la surface d'eau  
du bassin 26 pour pénétrer dans l'espace clos 30'. Sur la Figure 1 ces gaz et  
25 vapeurs sont représentés émanant de la surface d'eau sont schématiquement représentés par les flèches 50. Ils suivent un mouvement ascendant et sont captés par une tour fermée 52 qui fait partie de l'enceinte de captage 30.

Dans la tour 52 est installé un dispositif de lavage 54, à travers lequel on fait circuler l'atmosphère enfermée dans l'espace clos 30'. Le dispositif de  
30 lavage 54 comprend comme élément principal une enceinte de lavage 56, qui a la forme d'un cylindre ou d'un prisme oblong. Cette enceinte de lavage 56 est installée verticalement au-dessus de la surface d'eau. Elle est ouverte à son extrémité supérieure qui se trouve à proximité du point culminant de la tour 52. Son extrémité inférieure est fermée par un fond en forme d'entonnoir 58. Sur la  
35 Figure 1, on voit que l'enceinte de lavage 56 est installée dans l'axe vertical de

la tour 52, de façon à délimiter dans la tour 52 une cheminée de section annulaire. Cette cheminée canalise le mélange gazeux ascendant vers l'ouverture d'entrée de l'enceinte de lavage 56.

- Dans l'enceinte de lavage 56 sont installés plusieurs gicleurs 60. Ces gicleurs 60, qui sont de préférence installés dans plusieurs rangées superposées dans la partie supérieure de l'enceinte de lavage 56, sont raccordés à une conduite d'alimentation 62 d'eau froide. Sur la Figure 1, cette conduite d'alimentation 62 est alimentée par le circuit d'eau de granulation, mais elle pourrait aussi être raccordée à un circuit séparé, de façon à pouvoir alimenter les gicleurs 60 si les pompes du circuit d'eau de granulation sont à l'arrêt. Les gicleurs 60 injectent l'eau froide dans l'enceinte de lavage 56 en direction de son fond 58, de façon à créer un flux gazeux dans l'enceinte de lavage 56 du haut vers le bas. Dans ce flux gazeux descendant qui s'établit sous les gicleurs 60, les vapeurs sont condensées par contact avec l'eau froide pulvérisée et les gaz sulfurés subissent des réactions d'absorption, de précipitation et/ou d'oxydoréduction en contact intime avec des gouttelettes d'eau alcaline. L'eau de lavage est finalement recueillie dans l'entonnoir 58, pour être évacuée à travers une conduite d'évacuation 64 et un vase siphon 66 à l'extérieur, par exemple dans le bassin 40. Le vase siphon 66 doit, tout comme le vase siphon 44, prévenir que des gaz ne puissent s'échapper en dehors de l'espace clos 30'. Le flux gazeux descendant qui aboutit au niveau de l'extrémité inférieur de l'enceinte de lavage 56 quitte celle-ci 56 à travers des ouvertures 62 aménagées légèrement au-dessus du niveau maximal d'eau dans le bassin 26.
- Avec une granulation classique, c'est-à-dire avec des jets d'eau de granulation à l'air libre, les quantités d'air entraînées dans l'eau feraient rapidement augmenter la pression dans l'espace clos 30' et nécessiteraient une purge quasi continue de cette espace. Grâce à la granulation sous eau, le volume d'air entraîné dans l'espace clos 30' est heureusement très faible. Cependant, au cours des coulées successives de laitier, des gaz s'accumulent néanmoins dans l'espace clos 30' et la température dans cet espace augmente. Ainsi on ne peut éviter que la pression augmente lentement, mais graduellement dans l'espace clos 30', surtout lorsque les coulées de laitier sont très rapprochées. Lorsque la pression dans cet espace clos 30' dépasse une valeur seuil, on doit évacuer un volume de gaz dudit espace clos 30' pour

abaisser de nouveau la pression. Ce volume de gaz évacué en dehors de l'espace clos 30' contient encore des traces de gaz sulfurés et doit le plus souvent subir un traitement avant de pouvoir être libéré à l'atmosphère.

En pratique la valeur seuil de la surpression dans l'espace clos 30' est  
5 ajustée à l'aide d'un organe de purge, repéré globalement par la référence 70. Ce dernier, qui est raccordé par une conduite de purge 72 à l'extrémité inférieure de l'enceinte de lavage 56, laisse passer un flux de gaz à l'extérieur de l'enceinte de captage 30 si la surpression excède une valeur  
10 prédéterminée. Sur la Figure 1 est représentée une exécution préférentielle 70 d'un tel organe de purge qui permet d'éviter des surpressions et des dépressions trop importantes dans l'espace clos 30'. Cet organe de purge 70 comprend un réservoir 74 rempli de préférence d'une solution très alcaline ( $\text{pH} > 11$ ). La conduite de purge définit dans ce réservoir 74 une embouchure en  
15 dessous d'une cloche 76. Autour de la cloche 76 subsiste dans le réservoir 74 un espace annulaire 78.

La différence de hauteur entre le bord inférieur de la cloche 76 et le niveau maximal de liquide dans l'espace annulaire, lorsque la cloche est entièrement rempli de gaz, détermine la valeur seuil de la surpression dans la  
20 conduite de purge 72. Lorsque la pression dans l'enceinte de lavage 56 excède cette valeur seuil, des gaz s'échappent à travers le liquide très alcalin contenu dans le réservoir 74. Afin de favoriser la précipitation des gaz sulfurés sous forme de sels, on ajoutera de préférence un oxydant dans le réservoir 74. Selon les exigences locales, les gaz libérés du réservoir 74 peuvent, soit être  
25 libérés dans l'atmosphère, soit être acheminés à une installation de post-traitement des gaz.

La différence de hauteur entre le bord inférieur de la cloche 76 et le niveau maximal de liquide dans la cloche 76, lorsque le niveau d'eau dans le réservoir 74 est au niveau du bord inférieur de la cloche, détermine la valeur  
30 seuil de la dépression dans la conduite de purge 72. Si cette dépression seuil est dépassée, de l'air entre en dessous de la cloche 76 et passe à travers la conduite de purge 72 dans l'espace clos 30'.

## REVENDICATIONS

1. Procédé pour granuler du laitier par jets d'eau caractérisé en ce que le laitier en fusion est déversé dans un bassin de granulation rempli d'un liquide et est soumis en dessous de la surface de ce liquide à l'action d'au moins un  
5 jet d'un liquide de granulation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le laitier granulé et les gaz et vapeurs libérés dans le bassin de granulation sont chassés par les jets de liquide de granulation à travers une ouverture immergée dans un bassin de refroidissement, ce bassin de refroidissement  
10 étant muni d'une enceinte de captage qui définit au-dessus du niveau de liquide un espace clos.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on soumet l'atmosphère dans ledit espace clos à un lavage avec un liquide.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'on fait passer  
15 l'atmosphère dans ledit espace clos à travers un dispositif de lavage.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit dispositif de lavage comprend:

au moins une enceinte de lavage oblongue qui est disposée verticalement à l'intérieur de l'enceinte de captage et qui est ouverte à son extrémité  
20 supérieure,

des gicleurs qui sont raccordés à un réseau de distribution de liquide et qui sont disposés à l'intérieur de l'enceinte de lavage de façon à créer, par injection du liquide dans l'enceinte de lavage, un flux gazeux descendant  
l'intérieure de celle-ci,

25 des moyens pour collecter le liquide de lavage au niveau de l'extrémité inférieure de l'enceinte de lavage, et

au moins une ouverture dans l'enceinte de lavage, à proximité du niveau de liquide dans le réservoir de refroidissement, à travers laquelle le flux de gaz peut quitter l'enceinte de lavage pour repasser dans l'enceinte de captage.

30 6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que l'on laisse augmenter la pression dans ledit espace clos jusqu'à une valeur seuil avant d'évacuer de façon contrôlée un volume de gaz dudit espace clos à travers une solution très alcaline.

-11-

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le volume de gaz est évacué à travers un organe de purge automatique muni d'un réservoir contenant ladite solution très alcaline.

5 8. Procédé selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que  
on évacue le laitier granulé par une conduite d'évacuation immergée du bassin de refroidissement dans une installation de déshydratation,

on injecte dans le bassin de granulation par l'intermédiaire des jets de granulation un débit d'eau plus élevé que le débit d'eau qui s'écoule à travers la conduite d'évacuation du laitier granulé,

10 on maintient le niveau d'eau dans le bassin de granulation sensiblement constant en évacuant la différence entre le débit d'eau injecté et le débit d'eau qui s'écoule à travers la conduite d'évacuation du laitier granulé à travers une conduite de trop plein du bassin de refroidissement, et

15 on maintien dans la conduite de trop plein une contre-pression qui  
s'oppose à une fuite de gaz à travers celle-ci.

9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que, la contre-pression est déterminée par une colonne d'eau dans un vase siphon.

20 10. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que, entre deux coulées de laitier, on supprime les jets de liquide de granulation et on ferme la  
conduite d'évacuation de laitier par un organe d'étranglement à membrane élastique.





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 95/03677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 C21B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 6 C21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US,A,1 950 932 (STEPHEN W SCHOTT) 13 March 1934 see column 1, line 17 - line 30; figures 1,2 ---	1
A	DE,A,36 10 257 (WACKER-CHEMIE) 1 October 1987 see column 3, line 20 - line 55; figure 1 ---	1
A	EP,A,0 573 769 (PAUL WURTH) 15 December 1993 cited in the application see claims 1,2; figure 1 ---	1-8
A	WO,A,86 05818 (AJO-STAHLEBAU) 9 October 1986 cited in the application -----	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \* "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \* "E" earlier document but published on or after the international filing date
- \* "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \* "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \* "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \* "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \* "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \* "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 1995

Date of mailing of the international search report

12.01.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Elsen, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 95/03677

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-1950932	13-03-34	NONE	
DE-A-3610257	01-10-87	NONE	
EP-A-573769	15-12-93	LU-A- 88127 JP-A- 6079131	01-03-94 22-03-94
WO-A-8605818	09-10-86	DE-A- 3511958 AT-B- 386420 AU-B- 5696886 BE-A- 904537 WO-A- 8605819 FR-A, B 2579620 GB-A, B 2173514 JP-T- 62502611 SE-B- 463155 SE-A- 8601409 SU-A- 1732813 US-A- 4758260	16-10-86 25-08-88 23-10-86 31-07-86 09-10-86 03-10-86 15-10-86 08-10-87 15-10-90 03-10-86 07-05-92 19-07-88

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dem. Internationale No

PCT/EP 95/03677

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 6 C21B3/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 6 C21B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US,A,1 950 932 (STEPHEN W SCHOTT) 13 Mars 1934 voir colonne 1, ligne 17 - ligne 30; figures 1,2	1
A	DE,A,36 10 257 (WACKER-CHEMIE) 1 Octobre 1987 voir colonne 3, ligne 20 - ligne 55; figure 1	1
A	EP,A,0 573 769 (PAUL WURTH) 15 Décembre 1993 cité dans la demande voir revendications 1,2; figure 1	1-8
A	WO,A,86 05818 (AJO-STAHLEBAU) 9 Octobre 1986 cité dans la demande	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

\*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

\*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

\*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

\*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 Décembre 1995

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12.01.96

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tél. (+ 31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Elsen, D

Brevet d'Invention

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Den. Internationale No  
PCT/EP 95/03677

Document brevet cite au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-1950932	13-03-34	AUCUN	
DE-A-3610257	01-10-87	AUCUN	
EP-A-573769	15-12-93	LU-A- 88127 JP-A- 6079131	01-03-94 22-03-94
WO-A-8605818	09-10-86	DE-A- 3511958 AT-B- 386420 AU-B- 5696886 BE-A- 904537 WO-A- 8605819 FR-A,B 2579620 GB-A,B 2173514 JP-T- 62502611 SE-B- 463155 SE-A- 8601409 SU-A- 1732813 US-A- 4758260	16-10-86 25-08-88 23-10-86 31-07-86 09-10-86 03-10-86 15-10-86 08-10-87 15-10-90 03-10-86 07-05-92 19-07-88